

Japanese Utility Model Registration No. 2503732

Registration Date: April 25, 1996

Title of the Invention: Semiconductor Manufacturing Apparatus

Inventors: Masayoshi Ohtani, et al.

Holder of Utility Model Right: Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.

Specification

Scope of Claims for Utility Model Registration

1. A semiconductor manufacturing apparatus comprising:
 - a cassette placement portion on which multiple cassettes each accommodating substrates in a multi-stage manner are placed,
 - a first substrate carrier mechanism including
 - a first transport path on the cassette placement portion, and
 - a first transport arm which moves along the first transport path and moves forward and backward at least relative to the cassette, the first substrate carrier mechanism being operative to load and unload the substrate in and out of each cassette by moving while holding the substrate on the first transport arm and by moving forward and backward relative to the cassette,
 - a second substrate carrier mechanism including
 - a second transport path extending from the first transport path,
 - and
 - a second transport arm which moves along the second transport path, and is capable of handling the substrate in cooperation with the first substrate carrier mechanism, the second substrate carrier mechanism being operative to move while holding the substrate on the second transport arm,
 - a plurality of process units which are arranged along the second transport path and perform a predetermined process with respect to the substrate transferred by the second substrate carrier mechanism,
 - position detecting means which detects that the first transport arm has been positioned to a predetermined original point and a position after the transfer when the first transport arm is moved forward and backward relative to the cassette, and
 - control means which controls driving/suspending of a driver which moves the first transport arm forward and backward relative to the cassette

based on a detection signal from the position detecting means, wherein
the driver which moves the first transport arm forward and backward
relative to the cassette includes a servo motor.

Embodiments

[0009]

The cassette setting board 3 of the wafer loading/unloading unit 1 corresponds to the cassette placing portion of the present invention. Multiple cassettes C each for accommodating wafers W in a multi-stage manner are placed on the cassette setting board 3. The wafer loading/unloading device 4 provided in the wafer loading/unloading unit 1 corresponds to the first substrate carrier mechanism of the present invention. As will be described later in detail, the wafer loading/unloading device 4 is provided with a wafer attachment arm (first transport arm of the present invention) which moves on the first transport path along the cassette setting board 3 and is movable up and down and forward/backward directions. Manipulating the wafer attachment arm makes it possible to unload the wafer W accommodated in the recess of each cassette C, or load the processed wafer W into the cassette C. The wafer loading/unloading device 4 includes a mechanism for aligning the center of the wafer W which has been unloaded from the cassette C or is about to be loaded in the cassette C.

[0010]

After unloaded from the cassette C and aligned by the wafer loading/unloading device 4, the wafer W is transferred to the wafer handling position (denoted by the symbol P in FIG. 1) by the wafer loading/unloading device 4. Thereafter, the wafer is transferred to the wafer transfer mechanism 5 provided in the process unit 2. The wafer transfer mechanism 5 corresponds to the second substrate carrier mechanism of the present invention.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11)実用新案登録番号

第2503732号

(45)発行日 平成8年(1996)7月3日

(24)登録日 平成8年(1996)4月25日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	A
B 2 5 J 13/08			B 2 5 J 13/08	A
B 6 5 G 49/07			B 6 5 G 49/07	C
61/00			61/00	
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 0 2 J
請求項の数1(全 8 頁)				

(21)出願番号 実願平6-5605
(62)分割の表示 実願平2-43557の分割
(22)出願日 平成2年(1990)4月23日

(65)公開番号 実開平6-77245
(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(73)実用新案権者 000207551
大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4
丁目天神北町1番地の1
(72)考案者 大谷 正美
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大
日本スクリーン製造株式会社 洛西工場
内
(72)考案者 岡 義二
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大
日本スクリーン製造株式会社 洛西工場
内
(74)代理人 弁理士 杉谷 勉

審査官 豊永 茂弘

最終頁に続く

(54)【考案の名称】 半導体製造装置

1

(57)【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 基板を多段に収納する複数のカセットが配置されるカセット載置部と、
前記カセット載置部に沿った第1の搬送路およびこの第1の搬送路上を移動するとともに、少なくとも前記カセットに対して前後動する第1の搬送アームを有し、この第1の搬送アームに基板を保持して移動し、前記カセットに対して前後動することにより前記各カセットに対して基板を搬入・搬出する第1の基板搬送機構と、
前記第1の搬送路から延在して配置された第2の搬送路およびこの第2の搬送路上を移動し、かつ前記第1の基板搬送機構との間で基板の受渡しが可能な第2の搬送アームを有し、この第2の搬送アームに基板を保持して移動する第2の基板搬送機構と、
前記第2の搬送路に沿って配置され、前記第2の基板搬

2

送機構によって搬送された基板に対して所要の処理を施す複数のプロセスユニットと、
前記第1の搬送アームのカセットに対する前後動の際、前記第1の搬送アームが予め決められた原点位置および送り出し後の位置に位置したことを検出する位置検出手段と、
前記位置検出手段からの検出信号に基づき、前記第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部の駆動停止制御を行なう制御手段とを備え、
前記第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部にサーボモータを使用したことを特徴とする半導体製造装置。
【考案の詳細な説明】
【0001】
【産業上の利用分野】 本考案は半導体製造装置に係り、

特に、半導体ウエハ（以下、基板と称する）を保持する機構を備えたアームを使って、基板を収納したカセットから基板を取り出して所要のプロセスユニットに搬送したり、処理済みの基板をカセットへ収納する基板搬送機構を備えた半導体製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の半導体製造装置として、例えば、基板にフォトレジストを塗布するスピンコータや、フォトレジスト塗布前後の基板に熱処理を施す熱処理部等のプロセスユニットを備えたものが知られている。この装置は、前記のようなプロセスユニットに関連して、基板を多段に収納したカセットが載置されるカセット載置台や、各カセットから基板を取り出してプロセスユニットに搬送したり、処理済みの基板をカセットに搬入するための基板搬送機構を備えている。基板搬送機構には、カセット載置台やプロセスユニットに沿った搬送経路上を移動する搬送アームがあり、この搬送アームで基板を保持することにより、カセットに対する基板の出入れや、カセットとプロセスユニット間の搬送を行っている。従来、このような基板搬送機構の駆動部としては、制御の容易なステッピングモータが使用されている。

【0003】

【考案が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来装置には次のような問題点がある。近年、基板の大型化によりカセットやプロセスユニットが大型化しており、これに伴って基板の搬送経路が長くなっている。そのため、この種の半導体製造装置のスループットに占められる基板搬送時間が無視できなくなり、基板を高速搬送する必要がある。特に、複数の基板を多段に収納したカセットを複数個配置し、基板を前記カセットの必要な位置に対して搬入・搬出する搬送機構においては、上記の必要性は顕著である。

【0004】ところで、従来、基板搬送機構の駆動部として用いられているステッピングモータは、そのトルクが比較的小さいので、大きな加減速を得ることができず、その結果、基板を高速で搬送することが困難であった。

【0005】本考案は、このような事情に鑑みてなされたものであって、カセットに対する基板の搬入・搬出を高速で行うことができる半導体製造装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本考案は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、本考案に係る半導体製造装置は、基板を多段に収納する複数のカセットが配置されるカセット載置部と、前記カセット載置部に沿った第1の搬送路およびこの第1の搬送路上を移動するとともに、少なくとも前記カセットに対して前後動する第1の搬送アームを有し、この

第1の搬送アームに基板を保持して移動し、前記カセットに対して前後動することにより前記各カセットに対して基板を搬入・搬出する第1の基板搬送機構と、前記第1の搬送路から延在して配置された第2の搬送路およびこの第2の搬送路上を移動し、かつ前記第1の基板搬送機構との間で基板の受渡しが可能な第2の搬送アームを有し、この第2の搬送アームに基板を保持して移動する第2の基板搬送機構と、前記第2の搬送路に沿って配置され、前記第2の基板搬送機構によって搬送された基板に対して所要の処理を施す複数のプロセスユニットと、前記第1の搬送アームのカセットに対する前後動の際、前記第1の搬送アームが予め決められた原点位置および送り出し後の位置に位置したことを検出する位置検出手段と、前記位置検出手段からの検出信号に基づき、前記第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部の駆動停止制御を行なう制御手段とを備え、前記第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部にサーボモータを使用したものである。

【0007】

【作用】本考案の作用は次のとおりである。第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部に、大きな駆動トルクを得ることができるサーボモータを使用しているので、カセットに対する基板の搬入・搬出が高速で行われる。その結果、基板の搬送時間が短縮され、半導体製造装置のスループットが向上される。また、位置検出手段は、第1の搬送アームのカセットに対する前後動の際、第1の搬送アームが予め決められた原点位置および送り出し後の位置に位置したことを検出し、制御手段は、この位置検出手段からの検出信号に基づき、第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部（サーボモータ）の駆動停止制御を行なう。その結果、第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部にサーボモータを使用しつつ、第1の搬送アームのカセットに対する前後動の停止制御を正確に行なわせることが可能になった。

【0008】

【実施例】以下、本考案の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本実施例に係る半導体製造装置の全体を示した斜視図である。この装置は、半導体ウエハWにフォトレジスト等をコーティングして熱処理するための装置であり、大きく分けて、カセットCからウエハWを取り出したり、カセットC内へウエハWを搬入するためのウエハ搬出・搬入ユニット1と、カセットCから取り出されたウエハWに所要の処理を施すプロセスユニット2とから構成されている。

【0009】ウエハ搬出・搬入ユニット1のカセット設置台3は、本考案におけるカセット載置部に相当し、この上には、ウエハWを多段に収納する複数のカセットCが設置されている。このウエハ搬出・搬入ユニット1に備えられたウエハの搬出・搬入装置4は、本考案にお

ける第1の基板搬送機構に相当するもので、後に詳しく説明するように、カセット設置台3に沿った第1の搬送路を移動する、昇降および前後動可能なウエハ吸着アーム（本考案における第1の搬送アーム）を備え、このウエハ吸着アームによって各カセットC内の溝に収納されたウエハWを取り出したり、あるいはカセットC内に処理済みのウエハWを収納したりするようになっている。なお、このウエハの搬出・搬入装置4には、カセットCから取り出したウエハWや、カセットCへ搬入しようとするウエハWの中心位置合わせを行うための機構などが備えられている。

【0010】ウエハの搬出・搬入装置4によって、カセットCから取り出されて、位置合わせされたウエハWは、ウエハの搬出・搬入装置4によってウエハ受渡し位置（図1におけるP位置）に移送された後、プロセスユニット2に備えられたウエハ移送機構5に受け渡される。このウエハ移送機構5は、本考案における第2の基板搬送機構に相当する。

【0011】ウエハ移送機構5は、プロセスユニットに沿った第2の搬送路を移動するUの字状のウエハ支持アーム6（本考案における第2の搬送アーム）を備え、このウエハ支持アーム6にウエハWを載置した状態でウエハWを移送し、プロセスユニット2に備えられたスピナー部7、7、や、熱処理部8、8、にウエハWを順にセッティングしていく。プロセスユニット2で処理されたウエハWは、前記ウエハ受渡し位置Pにおいて、ウエハ移送機構5からウエハの搬出・搬入装置4へ受け渡された後、元のカセットCの元の収納溝内に戻される。

【0012】以上のような半導体製造装置に備えられたウエハの搬出・搬入装置4を、図2を参照して説明する。図2は、ウエハの搬出・搬入装置4の概略構成を示した分解斜視図である。なお、同図では、ウエハWの中心位置合わせを行う機構などを省略している。

【0013】図中、符号10は可動ベース部材であり、この可動ベース部材10は、図1に示したカセット設置台3に並設された一対のガイドレール11に摺動自在に嵌め付けられている。可動ベース部材10は、ガイドレール11と同方向に配設された螺軸12に螺合されている。この螺軸12の一端に連結された図示しないモータで螺軸12が正逆方向に回転駆動されることにより、可動ベース部材10がカセット設置台3に沿って水平移動するようになっている。

【0014】可動ベース部材10の上面には門形フレーム13が立設されており、この門形フレーム13の梁部材13aと可動ベース部材10との間に垂直に架設された一対のガイド軸14に、昇降部材15が摺動自在に嵌入されている。この昇降部材15はガイド軸14に並設された螺軸16に螺合されている。この螺軸16を梁部材13aに取り付けられたモータ17で正逆方向にベルト駆動することにより、昇降

部材15を昇降するようになっている。

【0015】昇降部材15には、一対のブラケット18が水平に設けられており、このブラケット18の上にアームユニット20が載置・固定されている。アームユニット20のベース板21には、可動ベース部材10の移動方向と直交する方向にガイドレール22が設けられており、このガイドレール22にアーム基台23が摺動自在に嵌め付けられている。このアーム基台23に立設された支持棒24の上部に、ウエハWを吸着保持するための薄板状の吸着アーム25が水平状態に片持ち支持されている。この吸着アーム25の先端部にウエハを真空吸着するための吸着孔25aが設けられている。

【0016】アームユニット20のベース板21には、ガイドレール22に平行して、無端状のベルト27が一対の従動プーリ26a、26b間に張設されており、このベルト27の一部がアーム基台23と連結されている。また、従動プーリ26bと主動プーリ28との間に無端状のベルト29が張設され、前記主動プーリ28をサーボモータ30で正逆方向に駆動することにより、アーム基台23をガイドレール22に沿って往復動するようになっている。

【0017】図2、図4に示すように、ベース板21には、アーム基台23の原点位置P₀を検出するために光センサ31aと、ウエハ取り出し位置P₁を検出するための光センサ31bと、ウエハ受渡し位置P₂を検出するための光センサ31cとが取り付けられており、これらの光センサ31a～31cがアーム基台23から水平に延び出たL型の遮光板32を検出することにより、各位置検出が行われる。本実施例では、これらの光センサ31a～31cが本発明における位置検出手段に相当する。

【0018】このように構成されたウエハの搬出・搬入装置4は、可動ベース部材10が水平駆動されることにより、カセット設置台3上の所望のカセットCに対応する位置にまで移動する。そして、モータ17で昇降部材15を昇降駆動することにより、吸着アーム25を前記カセットCの所望の収納溝位置にセッティングする。次に、アームユニット20のサーボモータ30を正転駆動することにより、後述するように吸着アーム25を原点位置P₀からウエハ取り出し位置P₁（あるいはウエハ受渡し位置P₂）にまで前方向に進めてカセットC内に進入させ、カセットC内のウエハの受け取り、あるいは吸着保持していたウエハの受渡しを行った後、サーボモータ30を逆転駆動して、吸着アーム25を原点位置P₀にまで戻す。

【0019】次に、図3および図4を参照して、本実施例装置における、ウエハ搬出・搬入の動作を詳しく説明する。図3は、ウエハ搬出・搬入時に吸着アーム25の送り出し量を制御するための制御系の概略構成を示したブロック図である。符号40は、吸着アーム25の送り出し量（サーボモータ30の駆動停止）等を制御する制御手段としてのCPU、41は入出力インターフェイ

ス、42は吸着アーム駆動用のサーボモータ30を駆動制御するためのモータコントローラである。

【0020】図4(A)および図5(A)を参照して、ウエハ搬出動作を説明する。図4(A)はカセットC内からのウエハ搬出動作の説明図、図5(A)はその動作フローチャートである。

【0021】カセットCの所定の収納溝からウエハWを搬出する場合、上述したように吸着アーム25を所定の高さにセッティングした後、CPU40は入出力インターフェイス41を介して光センサ31aの検出信号を取り込み、吸着アーム25が原点位置P₁にあることを確認する(ステップS1)。そして、モータコントローラ42に対して前進指令を出す(ステップS2)。モータコントローラ42によりサーボモータ30が正転駆動されることにより、原点位置P₁にあった吸着アーム25が前進する。吸着アーム25がウエハWの取出し位置P₂にまで前進すると、CPU40が光センサ31bの検出信号に基づき停止指令を出すことにより、サーボモータ30(吸着アーム25)が停止する(ステップS4)。このときの送り出し量L(すなわち、光センサ31bの設置位置P₂)は、カセットC内のウエハWをカセットCの外へ搬出するのに十分な距離に設定されている。

【0022】次にウエハの搬出・搬入装置4の各部にウエハ受け取りのための動作指令、すなわち、吸引動作の開始や吸着アームの上昇等の動作指令を出し(ステップS5)、吸着アーム25がカセットC内のウエハWを吸着保持したことを確認した後(ステップS6)、モータコントローラ42に後退指令を出す(ステップS7)。その結果、サーボモータ30が逆転駆動されることにより、吸着アーム25が後退する。吸着アーム25が原点位置P₁に復帰すると、光センサ31aの検出信号に基づき停止指令が出されることにより、サーボモータ30(吸着アーム25)が停止して、1行程の搬出動作を終了する(ステップS8、S9)。なお、ステップS1で原点復帰していない場合や、ステップS6でウエハを吸着していないことが確認されると、エラー表示をしてオペレータにその旨を知らせる(ステップS10)。

【0023】次に図4(B)および図5(B)を参照して、ウエハ搬入動作を説明する。図4(B)はカセットC内へのウエハ搬入動作の説明図、図5(B)はその動作フローチャートである。

【0024】処理の終わったウエハWをカセットC内の元の収納溝に搬入する場合、図4(B)に示すように、吸着アーム25は原点位置P₁で処理済みのウエハWを吸着保持している。前述した搬出処理の場合と同様に、CPU40は光センサ31aの検出信号に基づき、吸着アーム25が原点位置にあることを確認し(ステップS11)、モータコントローラ42に対して前進指令を出す(ステップS12)。これに基づきサーボモータ30が正転駆動されることにより、原点位置P₁にあった吸着アーム25が前進

する。吸着アーム25がウエハ受渡し位置P₃にまで前進すると、CPU40が光センサ31cの検出信号に基づき停止指令を出すことにより、サーボモータ30(吸着アーム25)が停止する(ステップS13、14)。

【0025】このときの送り出し量L-ΔL(すなわち、光センサ31cの設置位置P₃)は、上述したように、搬出時の送り出し量Lよりも、ΔL(例えば、1~2mm)だけ小さく設定されているので、吸着アーム25に吸着保持されたウエハWの前端部がカセットCの奥側内壁よりもΔLだけ手前に来たときに、吸着アーム25の前進駆動が停止される。したがって、ウエハWが多少の位置ズレをもった状態で吸着アーム25に吸着保持された状態でカセットC内に搬入されても、ウエハWの前端がカセットCの奥側内壁に衝突することがない。

【0026】次にウエハの搬出・搬入装置4の各部にウエハ受渡しのための動作指令、すなわち、吸着解除や吸着アーム下降等の動作指令を出してウエハの受渡しを行った後(ステップS15)、吸着アーム25がウエハWの吸着を解除したことを確認し(ステップS16)、モータコントローラ42に後退指令を出す(ステップS17)。これによりサーボモータ30が逆転駆動され、吸着アーム25が後退して原点位置P₁に達すると、光センサ31aの検出信号に基づき、CPU40が停止指令を出すことにより、サーボモータ30(吸着アーム25)が停止する(ステップS18、19)。以上で1行程の搬入動作を終了する。なお、ステップS11で原点復帰していない場合や、ステップS16でウエハを吸着解除していないことが確認されるとエラー表示を行う(ステップS20)。

【0027】なお、本考案は次のように変形実施することができる。

(1) 基板を保持するための機構は、実施例のような吸着アーム25に限らず、例えば、多関節式のアームやバンタグラフ構造のアームなどを用いることも可能である。また、基板の保持構造は、吸着式に限らず、把持式、あるいはピン等への載置方式でもよい。

【0028】

【0029】(2) また、実施例では、吸着アーム25を昇降させることによってカセットC内の所定溝に対してアームのセッティングを行ったが、これはカセットCを昇降させることによって行ってもよい。

【0030】

【考案の効果】以上の説明から明らかなように、本考案によれば、カセットに対して基板を搬入・搬出する第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部にサーボモータを使用したの、従来装置に比べて、第1の搬送アームを高速度で移動することができる。その結果、基板の搬送に要する時間が短縮されるので、半導体製造装置のスループットの向上を図ることができる。また、位置検出手段と制御手段を備えたので、第1の搬送アームのカセットに対する前後動を行なう駆動部にサ

一ボモータを使用しつつ、第1の搬送アームのカセットに対する前後動の停止制御を正確に行なわせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る半導体製造装置の外観斜視図である。

【図2】ウエハの搬出・搬入装置の概略構成を示した分解斜視図である。

【図3】制御系のブロック図である。

【図4】ウエハ搬出・搬入動作の説明図である。

【図5】動作フローチャートである。

【符号の説明】

1…ウエハ搬出・搬入ユニット

* 2…プロセスユニット

3…カセット設置台

4…ウエハの搬出・搬入装置（第1の基板搬送機構）

5…ウエハ移送機構（第2の基板搬送機構）

6…ウエハ支持アーム（第2の搬送アーム）

7₁、7₂…スピナー部（プロセスユニット）

8₁～8₄…熱処理部（プロセスユニット）

25…吸着アーム（第1の搬送アーム）

30…サーボモータ

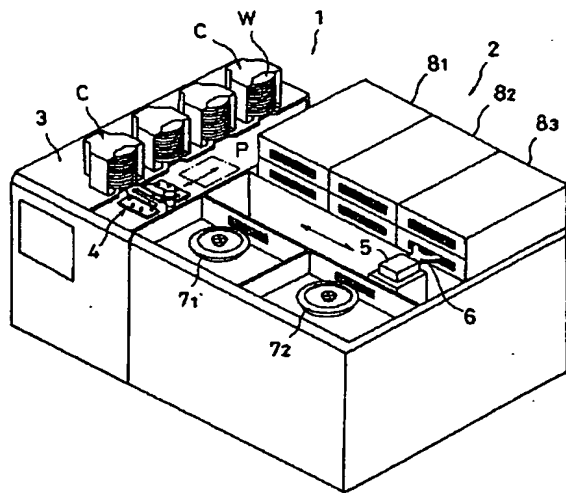
10 P₁～P₄…光センサ

C…カセット

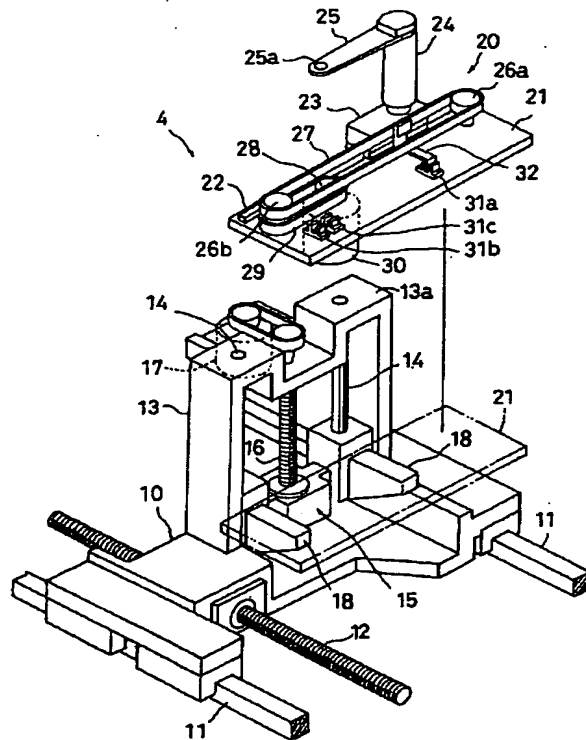
W…ウエハ（基板）

*

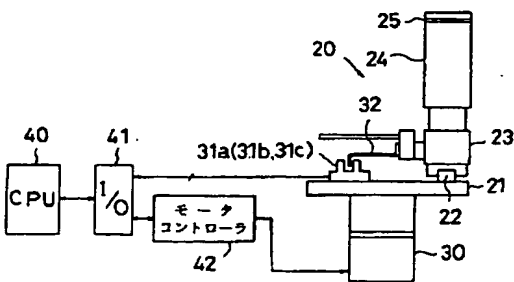
【図1】



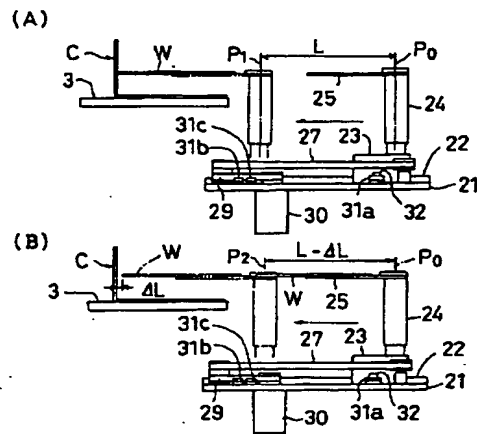
【図2】



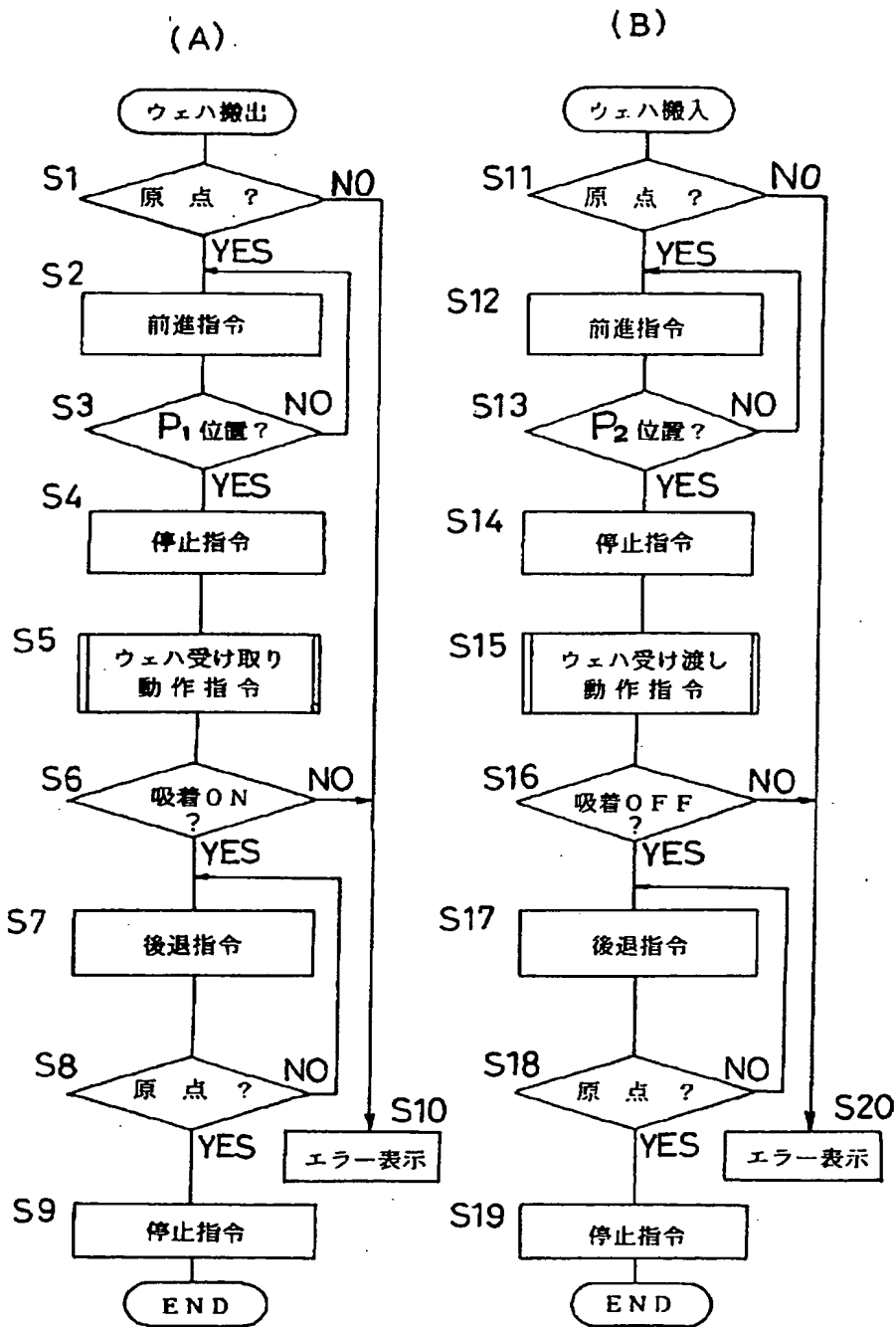
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)考案者 福▲富▼ 義光
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大
日本スクリーン製造株式会社 洛西工場
内

(72)考案者 岡本 健男
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大
日本スクリーン製造株式会社 洛西工場
内

(56)参考文献 特開 平2-1113 (J P, A)
特開 昭58-149188 (J P, A)
特開 昭61-85114 (J P, A)
特開 昭64-5784 (J P, A)
実開 昭61-189033 (J P, U)